

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-24237

(43) 公開日 平成8年(1996)1月30日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 5/055				
G 0 1 R 33/54				
G 0 6 T 1/00				
		7517-2J	A 6 1 B 5/ 05	3 8 0
			G 0 1 N 24/ 02	5 3 0 Y
			審査請求 未請求	請求項の数4 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-166938

(22) 出願日 平成6年(1994)7月19日

(71) 出願人 000121936

ジーイー横河メディカルシステム株式会社

東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

(72) 発明者 角田 聡生

東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
内

(72) 発明者 星野 和哉

東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
内

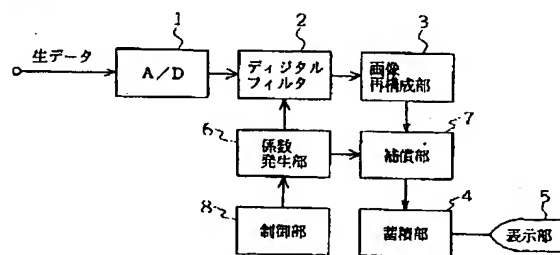
(74) 代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 デジタル画像処理方法及びデジタル画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去することが可能なデジタル画像処理方法及びデジタルデジタル画像処理装置を実現する。

【構成】 画像診断により得られるデータに対して所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でフィルタ処理を実行するデジタルフィルタ2と、このデジタルフィルタが抽出するフィルタ特性を決定するフィルタ係数並びにデジタルフィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値を補償するための補償係数を生成する係数発生部6と、デジタルフィルタで抽出されたデータを用いてイメージデータを生成する画像生成手段3と、画像生成手段で生成されたイメージデータの各ピクセルについて係数発生部で生成された補償係数により信号値の補償を行う補償部7とを備えたことを特徴とするデジタル画像処理装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像診断により得られるデータに対して所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でフィルタ処理を実行し、

フィルタ処理されたデータを用いてイメージデータを生成し、

フィルタ処理の際のフィルタ特性により生じたイメージデータの信号値のリプルを補償するための補償係数に応じて、生成されたイメージデータの各ピクセルについて信号値の補償を行うことを特徴とするデジタル画像処理方法。

【請求項2】 画像診断により得られるデータに対して所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でフィルタ処理を実行するデジタルフィルタと、

このデジタルフィルタが抽出するフィルタ特性を決定するフィルタ係数並びにデジタルフィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値を補償するための補償係数を生成する係数発生部と、

デジタルフィルタで抽出されたデータを用いてイメージデータを生成する画像生成手段と、

画像生成手段で生成されたイメージデータの各ピクセルについて係数発生部で生成された補償係数により信号値の補償を行う補償部とを備えたことを特徴とするデジタル画像処理装置。

【請求項3】 NMR信号を検波して生成した生データの関心領域を抽出するデジタルフィルタと、

このデジタルフィルタが関心領域を抽出するフィルタ特性を決定するフィルタ係数を保持すると共に、関心領域でのデジタルフィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値を補償するための補償係数を前記フィルタ係数に関連して保持し、フィルタ係数及び関連した補償係数を出力する係数発生部と、

デジタルフィルタで抽出された生データを用いて画像再構成を行いイメージを生成する画像再構成部と、

画像再構成部で画像再構成されて生成されたイメージの各ピクセルについて係数発生部で生成された補償係数により信号値の補償を行う補償部とを備えたことを特徴とするデジタル画像処理装置。

【請求項4】 NMR信号を検波して生成した生データの関心領域を抽出するデジタルフィルタと、

このデジタルフィルタが関心領域を抽出するフィルタ特性を決定するフィルタ係数を保持すると共に、関心領域でのデジタルフィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値を補償するための補償係数を前記フィルタ係数を参照して算出し、フィルタ係数及びこれに応じて算出した補償係数を出力する係数発生部と、

デジタルフィルタで抽出された生データを用いて画像再構成を行いイメージを生成する画像再構成部と、

画像再構成部で画像再構成されて生成されたイメージの各ピクセルについて係数発生部で生成された補償係数に

より信号値の補償を行う補償部とを備えたことを特徴とするデジタル画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はデジタルフィルタを用いたデジタル画像処理方法並びにデジタル画像処理装置に関し、特に、フィルタ特性と画像の品質に配慮されたデジタル画像処理方法並びにデジタル画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は一般的なMRI装置のA/D変換を行う部分の構成を示す構成図である。この図6において、A/D変換器1には検波されて直流から数十kHzの低周波に変換されたNMR信号が供給されている。このNMR信号がA/D変換器1でデジタル信号に変換された後、デジタルフィルタ部2で不必要な周波数成分が除去される。そして、このデジタル信号が画像再構成部3で画像再構成されて所望のイメージを構成するイメージデータに変換される。このイメージデータは蓄積部4で蓄積され、必要に応じて表示部5で画像表示される。

【0003】このような構成において、得ようとする所望のイメージの範囲（関心領域）以外のデータを除去するように、デジタルフィルタ2がフィルタ処理を実行する。すなわち、イメージの中心位置から離れるに従ってイメージデータの周波数が高くなるため、関心領域に相当する周波数以上の領域を除去する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような場合、デジタルフィルタ2において目的のカットオフ周波数 $f_c$ で急峻な遮断特性を有し、カットオフ周波数未満（通過域）では平坦な特性を有するフィルタが存在することが望ましい。

【0005】しかし、通過域が平坦な特性のフィルタは図7に示すように遮断特性が緩やかであることが多い。このような遮断特性が緩やかなフィルタによりフィルタ処理を行うと、本来は遮断されるべき周波数成分が残り、エリアシングによるイメージの折り返しを生じることになる。また、関心領域の端部で信号値の低下を生じることになる。

【0006】逆に、実際には図8に示すように急峻な遮断特性を有するフィルタは通過域特性が平坦ではなく、一般にリプルと呼ばれる特性の山谷を有することが多い。このような通過域特性が平坦でないフィルタによりフィルタ処理を行うと、周波数によって信号値に山谷を生じ、結果としてイメージに縞状のムラを生じることになる。

【0007】従来一般的なシステムでは十分な遮断特性を得るために、40dB/OCT以上の遮断特性を有するフィルタを用いて不必要な周波数成分を遮断するよ

うにしていた。このため、特に通過域特性のリプルによるイメージのムラが問題になることが多かった。

【0008】また、以上の遮断特性と通過域特性との問題以外に処理時間の問題も有る。この処理時間を長くすれば特性の向上を図ることが可能であるが、極端に長くすることはできない。実際には適度な値に処理時間を固定して、遮断特性と通過域特性との問題で調整を行っていた。

【0009】本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、第1の目的は、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去することが可能なデジタル画像処理方法を実現することである。

【0010】また、第2の目的は、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去することが可能なデジタル画像処理装置を実現することである。また、第3の目的は、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去する場合に、所望の特性を選択して実行することが可能なデジタル画像処理装置を実現することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決する第1の手段は、画像診断により得られるデータに対して所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でフィルタ処理を実行し、フィルタ処理されたデータを用いてイメージデータを生成し、フィルタ処理の際のフィルタ特性により生じたイメージデータの信号値のリプルを補償するための補償係数に応じて、生成されたイメージデータの各ピクセルについて信号値の補償を行うことを特徴とするデジタル画像処理方法である。

【0012】前記の課題を解決する第2の手段は、画像診断により得られるデータに対して所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でフィルタ処理を実行するデジタルフィルタと、このデジタルフィルタが抽出するフィルタ特性を決定するフィルタ係数並びにデジタルフィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値を補償するための補償係数を生成する係数発生部と、デジタルフィルタで抽出されたデータを用いてイメージデータを生成する画像生成手段と、画像生成手段で生成されたイメージデータの各ピクセルについて係数発生部で生成された補償係数により信号値の補償を行う補償部とを備えたことを特徴とするデジタル画像処理装置である。

【0013】前記の課題を解決する第3の手段は、NM R信号を検波して生成した生データの関心領域を抽出するデジタルフィルタと、このデジタルフィルタが関心領域を抽出するフィルタ特性を決定するフィルタ係数を保持すると共に、関心領域でのデジタルフィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値を補償するための補償係数を前記フィルタ係数に関連して保持し、フィルタ係数及び関連した補償係数を出力する係数発生部

と、デジタルフィルタで抽出された生データを用いて画像再構成を行いイメージを生成する画像再構成部と、画像再構成部で画像再構成されて生成されたイメージの各ピクセルについて係数発生部で生成された補償係数により信号値の補償を行う補償部とを備えたことを特徴とするデジタル画像処理装置である。

【0014】前記の課題を解決する第4の手段は、NM R信号を検波して生成した生データの関心領域を抽出するデジタルフィルタと、このデジタルフィルタが関心領域を抽出するフィルタ特性を決定するフィルタ係数を保持すると共に、関心領域でのデジタルフィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値を補償するための補償係数を前記フィルタ係数を参照して算出し、フィルタ係数及びこれに応じて算出した補償係数を出力する係数発生部と、デジタルフィルタで抽出された生データを用いて画像再構成を行いイメージを生成する画像再構成部と、画像再構成部で画像再構成されて生成されたイメージの各ピクセルについて係数発生部で生成された補償係数により信号値の補償を行う補償部とを備えたことを特徴とするデジタル画像処理装置である。

【0015】

【作用】課題を解決する第1の手段であるデジタル画像処理方法において、画像診断により得られたデータが所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でフィルタ処理され、フィルタ処理されたデータからイメージデータが生成される。そして、フィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値のリプルを補償するための補償係数によりイメージデータの各ピクセルについて信号値の補償が行われる。

【0016】課題を解決する第2の手段であるデジタル画像処理装置において、画像診断により得られたデータが所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でフィルタ処理され、フィルタ処理されたデータからイメージデータが生成される。そして、フィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値のリプルを補償するための補償係数によりイメージデータの各ピクセルについて信号値の補償が行われる。

【0017】課題を解決する第3の手段であるデジタル画像処理装置において、係数発生部で保持されたフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性のフィルタ処理によりデジタルフィルタで生データから関心領域に相当するイメージがデジタルフィルタで抽出され、フィルタ処理されたデータが画像再構成部で画像再構成されイメージが生成される。そして、フィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値のリプルを補償するために係数発生部で保持された補償係数により、イメージの各ピクセルについて信号値の補償が補償部において行われる。

【0018】課題を解決する第4の手段であるデジタル画像処理装置において、係数発生部で保持されたフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性のフィルタ処

理により生データから関心領域に相当するイメージがデジタルフィルタで抽出され、フィルタ処理されたデータが画像再構成部で画像再構成されイメージが生成される。そして、フィルタの通過域特性によるイメージデータのリップルを補償するために係数発生部でフィルタ係数に応じて算出された補償係数によりイメージの各ピクセルについて信号値の補償が補償部において行われる。

【0019】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図1は本発明の一実施例のデジタル画像処理装置の概略構成を示す構成図、図2はデジタル画像処理の処理手順を示したフローチャートである。

【0020】まず、図1を用いてデジタル画像処理装置の構成を説明する。この図1において、A/D変換器1は図外のMRI装置等の画像診断装置から得られたアナログの生データ（検波して得られた直流～数十kHzの低周波のデータ）を受け、所定のサンプリング周波数によりデジタルデータに変換する。デジタルフィルタ2は後述するフィルタ係数によって決定される通過域特性、遮断特性によってA/D変換されたデジタルデータから不必要な周波数成分を除去する。画像再構成部3はデジタルデータを用いて画像再構成を行い、画像データを生成するためのもので、画像生成手段を構成している。蓄積部4は信号値の補償がされたイメージデータの格納を行う。表示部5は蓄積部4に蓄積されたイメージデータを画像表示する。係数発生部6はフィルタ処理の際の遮断周波数及び遮断特性を決定するフィルタ係数、並びにフィルタの通過域特性によるイメージデータの振幅のムラを補償するためにフィルタ係数に応じた補償係数を発生する。補償部7は補償係数に基づいてイメージデータの振幅のムラを平坦化する補償処理を実行する。制御部8は装置全体の動作を統括的に制御すると共に係数発生部6で発生する係数を選択する。

【0021】このように構成されたデジタル画像処理装置の動作及びデジタル画像処理方法の処理手順は以下の通りである。検波されて直流～数十kHzの低周波のデータとされた生データはA/D変換器1でA/D変換されてデジタルデータにされてデジタルフィルタ2に供給される（図2ステップ①）。

【0022】デジタルフィルタ2には係数発生部6からフィルタ係数が与えられており（図2ステップ②）、この与えられたフィルタ係数に従って所定のカットオフ周波数及び遮断特性となるようなフィルタを構成してフィルタ処理を実行する（図2ステップ③）。例えば、従来と同じ画像を処理する場合には、カットオフ周波数は従来と同じままで遮断特性（dB/OCT）を従来より急峻なものとなるようなフィルタ係数を係数発生部6が発生するようにする。このような急峻な遮断特性のフィルタ処理により充分な遮断特性が得られるが、通過域においてはリップルが発生し振幅のムラが発生する。

【0023】そして、画像再構成部3がこのようなイメージデータを画像再構成し、イメージデータを生成する（図2ステップ④）。このイメージデータは前述のデジタルフィルタの通過域でのリップルにより振幅にムラを生じた状態になっている。

【0024】補償部7には画像再構成部3からのイメージデータが供給され、同時に係数発生部6からは補償係数が与えられている（図2ステップ⑤）。この補償係数は前述のフィルタ係数に応じて定まる係数であり、フィルタ係数で実現されたデジタルフィルタによって生じた通過域のムラを打ち消すような補償特性を実現するための係数である。従って、フィルタ係数から数学的に通過域特性が求まり、これに応じて補償係数も求まる。このため、フィルタ係数と補償係数とは一対となって係数発生部6から発生されるものである。このような補償係数を受けた補償部7が補償処理を実行する（図2ステップ⑥）。この補償処理は、通過域においてデジタルフィルタの特性と逆な振幅特性により重み付けを行うことにより実現される。

【0025】図3はフィルタ係数により実現されるフィルタの特性、補償係数により実現される補償処理の特性、補償処理の結果の特性を示す特性図である。フィルタ係数により実現されるデジタルフィルタ2の特性が図3（a）に示したものであるとする。カットオフ周波数 $f_c$ はであり、遮断特性が急峻である代わりに通過域で大きなリップルを有している。このようなフィルタ特性はフィルタ係数により一義的に定まるものである。そこで、このような通過域での振幅特性を計算により求め、更にこのような通過域での振幅特性を打ち消して補償するための逆の特性（周波数に応じて所定の係数の重み付け特性）を有する補償処理特性（図3（b））を求め、そして、このような補償処理特性を補償部7で実現するための補償係数を係数発生部6が発生する。

【0026】この補償係数を受けた補償部7が補償係数に応じて各周波数で異なる重み付けを行うことで補償処理が行なわれる。このような補償処理により、振幅にムラを有するイメージデータは図3（c）に示すように通過域の各周波数で平坦な特性を有するものに変換される。

【0027】このように、フィルタ係数と一対の補償係数を発生し、フィルタ係数に応じたフィルタ処理及び補償係数に応じた補償処理を実行することで、急峻な遮断特性と通過域での平坦な特性の両者を満足することが可能になる。また、このように通過域で平坦な特性を最終的に得られるようになるので、従来より遮断特性が更に急峻なフィルタ特性を用いることが可能になる。そして、遮断特性と通過域での平坦性を良好な状態に保ちつつ、従来より処理時間を早めるようなフィルタ特性にすることも可能になる。

【0028】すなわち、画像診断により得られるデータ

に対して所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でフィルタ処理を実行し、フィルタ処理されたデータを用いてイメージデータを生成し、フィルタ処理の際のフィルタ特性により生じたイメージデータの信号値のリプルを補償するための補償係数に応じて、生成されたイメージデータの各ピクセルについて信号値の補償を行うことを特徴とするデジタル画像処理方法によれば、NMR信号を検波して生成した生データから関心領域に相当するイメージが所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でフィルタ処理されて抽出され、フィルタ処理されたデータが画像再構成されイメージが生成される。そして、フィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値のリプルを補償するための補償係数によりイメージの各ピクセルについて信号値の補償が行われる。従って、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去することが可能なデジタル画像処理方法を実現できる。

【0029】また、画像診断により得られるデータに対して所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でフィルタ処理を実行するデジタルフィルタと、このデジタルフィルタが抽出するフィルタ特性を決定するフィルタ係数並びにデジタルフィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値を補償するための補償係数を生成する係数発生部と、デジタルフィルタで抽出されたデータを用いてイメージデータを生成する画像生成手段と、画像生成手段で生成されたイメージデータの各ピクセルについて係数発生部で生成された補償係数により信号値の補償を行う補償部とを備えたことを特徴とするデジタル画像処理装置によれば、NMR信号を検波して生成した生データから関心領域に相当するイメージが所定のフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性でデジタルフィルタでフィルタ処理されて抽出され、フィルタ処理されたデータが画像再構成部で画像再構成されイメージが生成される。そして、フィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値のリプルを補償するための補償係数によりイメージの各ピクセルについて信号値の補償が補償部で行われる。従って、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去することが可能なデジタル画像処理装置を実現できる。

【0030】図4は本発明の他の実施例の構成を示す構成図である。前述の図1と同一部分には同一番号を付してある。この図4に示す構成では、係数発生部6がフィルタ係数テーブル6aと補償係数テーブル6bとで構成されていることを特徴とする。

【0031】この実施例では、デジタルフィルタ2へ供給するフィルタ係数及び補償部7へ供給する補償係数をそれぞれレジスタやルックアップテーブル等のテーブルに予め格納しておき、制御部8からの指示によりそれそれを選択して出力する。このような構成において、例

えば、それぞれの係数を関連したアドレスに格納する方法が考えられる。この場合、各テーブルのアドレスの少なくとも下位ビットが同じ番地に関連した係数を格納しておくことが考えられる。また、これ以外に、関連した係数のアドレスを制御部8が把握しておくようにすることも実現できる。

【0032】このように各係数をそれぞれテーブル形式で保持して制御部8からの指示により出力するようにしたことで、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去する場合に、所望の特性を選択して実行することが可能であり、所望の特性の選択を迅速に行えるようになる。

【0033】すなわち、NMR信号を検波して生成した生データの関心領域を抽出するデジタルフィルタと、このデジタルフィルタが関心領域を抽出するフィルタ特性を決定するフィルタ係数を保持すると共に、関心領域でのデジタルフィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値を補償するための補償係数を前記フィルタ係数に関連して保持し、フィルタ係数及び関連した補償係数を出力する係数発生部と、デジタルフィルタで抽出された生データを用いて画像再構成を行いイメージを生成する画像再構成部と、画像再構成部で画像再構成されて生成されたイメージの各ピクセルについて係数発生部で生成された補償係数により信号値の補償を行う補償部とを備えたデジタル画像処理装置において、係数発生部で保持されたフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性のフィルタ処理によりデジタルフィルタで生データから関心領域に相当するイメージがデジタルフィルタで抽出され、フィルタ処理されたデータが画像再構成部で画像再構成されイメージが生成される。そして、フィルタの通過域特性によるイメージデータのリプルを補償するために係数発生部で保持された補償係数により、イメージの各ピクセルについて信号値の補償が補償部において行われる。従って、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去する場合に、所望の特性を選択して実行することが可能なデジタル画像処理装置を実現できる。

【0034】図5は本発明の更に他の実施例の構成を示す構成図である。前述の図1、図4と同一部分には同一番号を付してある。この図5に示す構成では、係数発生部6がフィルタ係数保持部6cと補償係数算出部6dとで構成されていることを特徴とする。

【0035】この実施例では、デジタルフィルタ2へ供給するフィルタ係数をレジスタやルックアップテーブル等のテーブルで格納しておき、制御部8からの指示により出力する。このフィルタ係数は同時に補償係数算出部6dにも供給される。そして、補償係数算出部6dは与えられたフィルタ係数から補償係数を算出する。既に説明したように、フィルタ係数によりフィルタ特性が定まるため、フィルタ係数から補償特性も定まる。これは

フィルタ係数から補償係数が定まることを意味している。そこで、フィルタ係数を受けた補償係数算出部6dが必要な補償係数を算出して補償部7に供給する。この補償係数の算出はハードウェア、ソフトウェアのいずれによっても実現されうる。そして、画像再構成部3が画像再構成を実行している間に補償係数を求めれば良い。このようにフィルタ係数のみを保持することで、フィルタ係数の種類が多い場合にもテーブルの容量がそれほど大きくならず済む。

【0036】以上のようにフィルタ係数をテーブル形式で保持して制御部8からの指示により選択的に出力するようし、かつ、出力されたフィルタ係数に応じた補償係数を計算により求めるようにしたことで、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去する場合に所望の特性を選択して実行することが可能になり、また所望の特性の選択を迅速に行えるようになる。また、係数を保持するテーブルの要領もそれほど大きくならず済む。また、外部から係数を書き換える場合に、フィルタ係数のみ書き換えるだけで良いという利点も有する。従って、後の係数更新が容易になるという効果が得られる。

【0037】すなわち、NMR信号を検波して生成した生データの関心領域を抽出するデジタルフィルタと、このデジタルフィルタが関心領域を抽出するフィルタ特性を決定するフィルタ係数を保持すると共に、関心領域でのデジタルフィルタの通過域特性によるイメージデータの信号値を補償するための補償係数を前記フィルタ係数を参照して算出し、フィルタ係数及びこれに応じて算出した補償係数を出力する係数発生部と、デジタルフィルタで抽出された生データを用いて画像再構成を行いイメージを生成する画像再構成部と、画像再構成部で画像再構成されて生成されたイメージの各ピクセルについて係数発生部で生成された補償係数により信号値の補償を行う補償部とを備えたデジタル画像処理装置によれば、係数発生部で保持されたフィルタ係数によって決定されるフィルタ特性のフィルタ処理により生データから関心領域に相当するイメージがデジタルフィルタで抽出され、フィルタ処理されたデータが画像再構成部で画像再構成されイメージが生成される。そして、フィルタの通過域特性によるイメージデータのリップルを補償するために係数発生部でフィルタ係数に応じて算出された補償係数によりイメージの各ピクセルについて信号値の補償が補償部において行われる。従って、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去する場合に、所望の特性を選択して実行することが可能なデジタル画像処理装置を実現できる。

【0038】尚、上述の実施例では画像診断により得られるデータとしてMRI装置で得られるNMR信号を用いて説明を行ったが、これ以外の各種の画像診断装置で得られるデータを用いることが可能である。

【0039】

【発明の効果】このように、フィルタ係数と一对の補償係数を発生し、フィルタ係数に応じたフィルタ処理を行い、画像再構成した後に、補償係数に応じた補償処理を実行することで、急峻な遮断特性と通過域での平坦な特性の両者を満足することが可能になり、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去することが可能なデジタル画像処理方法を実現できる。

【0040】また、フィルタ係数と一对の補償係数を係数発生部で発生し、フィルタ係数に応じたフィルタ処理をデジタルフィルタで行い、画像生成した後に、補償係数に応じた補償処理を補償部で実行することで、急峻な遮断特性と通過域での平坦な特性の両者を満足することが可能になり、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去することが可能なデジタル画像処理装置を実現できる。

【0041】また、係数発生部でフィルタ係数と一对の補償係数を保持すると共にこの一对のフィルタ係数及び補償係数を発生し、フィルタ係数に応じたフィルタ処理をデジタルフィルタで行い、画像再構成した後に補償係数に応じた補償処理を補償部で実行することで、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去する場合に、所望の特性を選択して実行することが可能なデジタル画像処理装置を実現できる。

【0042】また、係数発生部でフィルタ係数を保持、発生すると共にこのフィルタ係数に応じた補償係数を算出、発生し、フィルタ係数に応じたフィルタ処理をデジタルフィルタで行い、画像再構成した後に補償係数に応じた補償処理を補償部で実行することで、イメージにムラを生じることなく不要な領域を急峻な遮断特性で除去する場合に、所望の特性を選択して実行することが可能なデジタル画像処理装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のデジタル画像処理装置の構成を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施例のデジタル画像処理装置の手順を示すフローチャートである。

【図3】フィルタ処理により発生するリップル及び補償処理の様子を示す説明図である。

【図4】本発明の他の実施例のデジタル画像処理装置の構成を示す構成図である。

【図5】本発明の他の実施例のデジタル画像処理装置の構成を示す構成図である。

【図6】従来のデジタル画像処理装置の構成を示す構成図である。

【図7】従来のフィルタ処理の様子を示す特性図である。

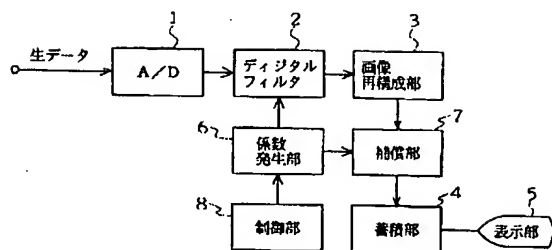
【図8】従来のフィルタ処理の様子を示す特性図である。

【符号の説明】

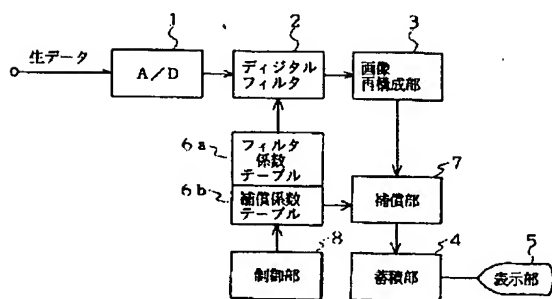
- 1 A/D変換器
- 2 デジタルフィルタ
- 3 画像再構成部
- 4 蓄積部

- 5 表示部
- 6 係数発生部
- 7 補償部
- 8 制御部

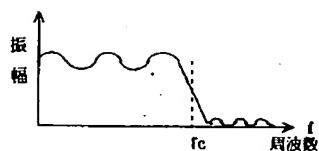
【図1】



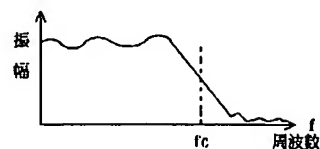
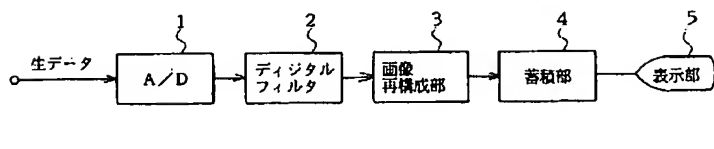
【図4】



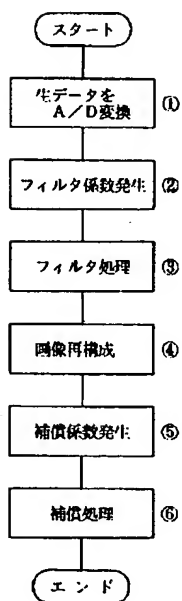
【図8】



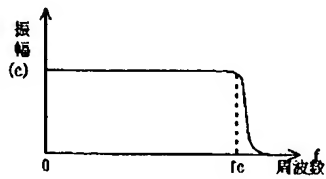
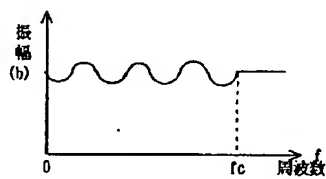
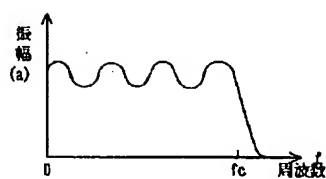
【図6】



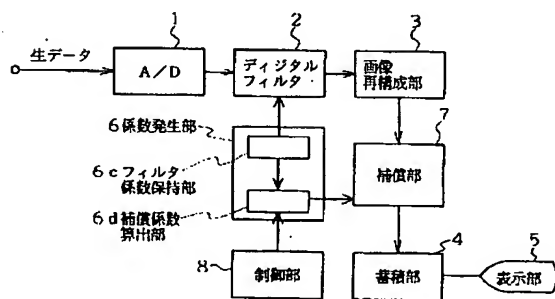
【図2】



【図3】



【図5】



【図7】

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 T 5/00

H 0 3 H 17/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 8842-5 J

G 0 6 F 15/62

15/68

3 9 0 C

3 5 0